

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-59193

(P2003-59193A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51)Int.Cl.⁷

G 1 1 B 20/12
20/10

識別記号

3 0 1

F I

G 1 1 B 20/12
20/10

マークコード(参考)

5 D 0 4 4
3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-244480(P2001-244480)

(22)出願日 平成13年8月10日(2001.8.10)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000003078

株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(74)代理人 100078134

弁理士 武 順次郎

最終頁に続く

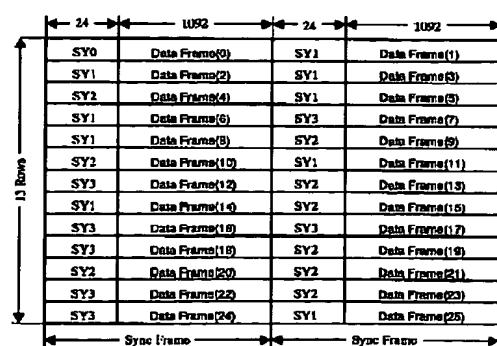
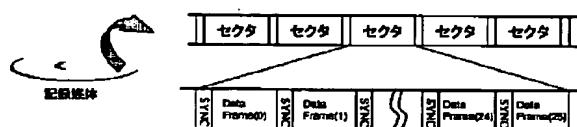
(54)【発明の名称】 デジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法及び記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 フレーム単位で識別データを与えて記録データを管理する光ディスク媒体において、識別データの種類を減らして、必要とする識別データの長さを減らす。

【解決手段】 26フレームのフレームを識別するために4種類のフレーム管理データを定義する。この4種類のフレーム管理データを予め定めた順序で記録することで、フレーム識別を可能にしつつ管理データの長さを最小に抑える。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め定めた大きさのデータとフレーム識別用の識別データとを合わせて1つのフレームとし、L+1個のフレームをまとめて1つのセクタとしてデータを記録し、その際、前記セクタ内の最初のフレームに特別な識別データを割り当て、前記セクタ内の他のフレームに前記特別な識別データとは異なるM種類の識別データの1つ割り当てて記録し、再生時、連続するN個のフレームの識別データによって、そのフレームがL個のフレームのうちのどのフレームであるかを特定してフレーム番号を識別するようにしたデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法において、

前記識別データは、L≤MN（但し、L、M、Nは自然数であり、M<L、N<Lの関係が成立つ）を満たす最小のM、Nの組み合わせを選んで構成されることを特徴とするデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項2】 予め定めた大きさのデータとフレーム識別用の識別データとを合わせて一つのフレームとし、L個のフレームをまとめて1つのセクタとしてデータを記録し、その際、前記セクタ内の各フレームにM種類の識別データの1つ割り当てて記録し、再生時、連続するN個のフレームの識別データによって、そのフレームがL個のフレームのうちのどのフレームであるかを特定してフレーム番号を識別するようにしたデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法において、
前記識別データは、L≤MN（但し、L、M、Nは自然数であり、M<L、N<Lの関係が成立つ）を満たす最小のM、Nの組み合わせを選んで構成されることを特徴とするデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項3】 請求項1記載のデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法であって、L=25、M=3、N=3であることを特徴とするデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項4】 請求項2記載のデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法であって、L=26、M=3、N=3であることを特徴とするデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項5】 データをセクタ単位で記録し、1セクタが26のフレームから構成され、個々のフレームを識別するための特殊データが識別データとして個々のフレームに記録されるデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法において、
前記識別データとして4種類の識別データを使用し、この識別データをそれぞれSY0, SY1, SY2, SY3とするとき、セクタ内の前記識別データの記録順が、SY0, SY1, SY1, SY1, SY2, SY1, SY1, SY3, SY1, SY2, SY1, SY3, SY2, SY1, SY2, SY3, SY3, SY2, SY2, SY3, SY2, SY1であることを特徴とするデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法。

タ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項6】 データをセクタ単位で記録し、1セクタが26のフレームから構成され、個々のフレームを識別するための特殊データが識別データとして個々のフレームに記録されるデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法において、

前記識別データとして3種類の識別データを使用し、この識別データをそれぞれSY0, SY1, SY2とするとき、セクタ内の識別データの記録順が、SY0, SY0, SY1, SY1, SY0, SY1, SY0, SY2, SY1, SY1, SY2, SY1, SY0, SY0, SY2, SY2, SY0, SY2, SY1, SY2, SY2, SY1, SY2であることを特徴とするデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項7】 請求項5記載のデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法であって、

4種類の識別データの第1の識別データとして、010010 101000 000000 000100, 010100 001000 000000 000100, 001010 101000 000000 000100, 000010 101000 0000 000100, 010010 101000 000000 000100, 101010 101000 000000 000100, 010101 001000 000000 000100, 010100 001000 000000 000100 のいずれかを使用し、第2の識別データとして、000001 001000 000000 000100, 010001 001000 000000 000100, 000010 001000 0000 000100, 001001 001000 000000 000100, 101000 101000 000000 000100, 010001 001000 000000 000100, 101001 001000 000000 000100, 100010 001000 000000 000100 のいずれかを使用し、

第3の識別データとして、010000 001000 000000 000100, 010000 101000 000000 000100, 001000 001000 0000 000100, 001000 101000 000000 000100, 101010 101000 000000 000100, 010001 001000 000000 000100, 101001 001000 000000 000100, 100010 001000 000000 000100 のいずれかを使用し、

第4の識別データとして、000000 101000 000000 000100, 000000 001000 000000 000100, 000100 001000 0000 000100, 0000101 001000 000000 000100, 100100 100100 000000 000100, 100001 001000 000000 000100, 100000 001000 000000 000100, 100000 101000 000000 000100 のいずれかを使用することを特徴とするデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項8】 請求項5記載のデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法であって、

4種類の識別データの第1の識別データとして、010010 100100 000000 000100, 010100 000100 000000 000100, 001010 100100 000000 000100, 000010 100100 0000 000100, 010010 100100 000000 000100, 010100 100100 000000 000100, 101010 100100 000000 000100, 010101 000100 000000 000100, 010100 000100 000000 000100 のいずれかを使用し、第2の識別データとして、000001 000100 000000 000100, 010001 000100 000000 000100, 000010 000100 000000 000100 のいずれかを使用し、

第3の識別データとして、000000 000100 000000 000100, 000000 000010 000000 000100, 000000 000001 000000 000100 のいずれかを使用する。

00 000100, 001001 000100 000000 000100, 101000 100
 100 000000 000100, 010001 000100 000000 000100, 10
 1001 000100 000000 000100, 100010 000100 000000 00
 0100 のいずれかを使用し、
 第3の識別データとして、010000 000100 000000 00010
 0, 010000 100100 000000 000100, 001000 000100 0000
 00 000100, 001000 100100 000000 000100, 101010 000
 100 000000 000100, 101000 000100 000000 000100, 01
 0000 000100 000000 000100, 010000 100100 000000 00
 0100 のいずれかを使用し、
 第4の識別データとして、000000 100100 000000 00010
 0, 000000 001000 000000 000100, 000100 001000 0000
 00 000100, 000101 001000 000000 000100, 100100 100
 100 000000 000100, 100001 000100 000000 000100, 10
 0000 000100 000000 000100, 100000 100100 000000 00
 0100 のいずれかを使用することを特徴とするデジタル
 データ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項9】 請求項6記載のデジタルデータ記録媒体
 に対する識別データの記録方法であって、

3種類の識別データの第1の識別データとして、010000 20
 001000 000000 000100, 010000 101000 000000 00010
 0, 001000 001000 000000 000100, 001000 101000 0000
 00 000100, 101000 101000 000000 000100, 101000 001
 000 000000 000100, 010000 001000 000000 000100, 01
 0000 101000 000000 000100 のいずれかを使用し、
 第2の識別データとして、000000 101000 000000 00010
 0, 000000 001000 000000 000100, 001010 101000 0000
 00 000100, 001010 001000 000000 000100, 101010 001
 000 000000 000100, 101010 101000 000000 000100, 10
 0101 001000 000000 000100, 010100 001000 000000 00
 0100 のいずれかを使用し、

第3の識別データとして、010100 101000 000000 00010
 0, 010100 001000 000000 000100, 000010 001000 0000
 00 000100, 000010 101000 000000 000100, 010010 101
 000 000000 000100, 100001 001000 000000 000100, 10
 0010 101000 000000 000100, 100010 001000 000000 00
 0100 のいずれかを使用することを特徴とするデジタル
 データ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項10】 請求項6記載のデジタルデータ記録媒
 体に対する識別データの記録方法であって、 40

3種類の識別データの第1の識別データとして、010000
 000100 000000 000100, 010000 100100 000000 00010
 0, 001000 000100 000000 000100, 001000 100100 0000
 00 000100, 101000 100100 000000 000100, 101000 000
 100 000000 000100, 010000 000100 000000 000100, 01
 0000 100100 000000 000100 のいずれかを使用し、
 第2の識別データとして、000000 100100 000000 00010
 0, 000000 000100 000000 000100, 001010 100100 0000
 00 000100, 001010 000100 000000 000100, 101010 000
 100 000000 000100, 101010 100100 000000 000100, 10
 0010 100100 000000 000100, 100010 000100 000000 00
 0100 のいずれかを使用することを特徴とするデジタル
 データ記録媒体に対する識別データの記録方法。

0101 000100 000000 000100, 010100 000100 000000 00
 0100 のいずれかを使用し、
 第3の識別データとして、010100 100100 000000 00010
 0, 010100 000100 000000 000100, 000010 000100 0000
 00 000100, 000010 100100 000000 000100, 010010 100
 100 000000 000100, 100001 000100 000000 000100, 10
 0010 100100 000000 000100, 100010 000100 000000 00
 0100 のいずれかを使用することを特徴とするデジタル
 データ記録媒体に対する識別データの記録方法。

【請求項11】 請求項1～10のうちいずれか1記載
 のデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方
 法を用い、データと識別データとを合わせて1つのフレ
 ームとしてデジタルデータ記録媒体に記録する手段と、
 読み出し時、読み出された連続するN個のフレームの識
 別データによって、そのフレームのフレーム番号を識別
 する手段とを備えたことを特徴とするデジタルデータ記
 録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタルデータ記
 録媒体に対する識別データの記録方法及び記録再生装置
 に係り、特に、デジタルデータを記録媒体に記録または
 記録媒体から再生する際に、光ディスク等で採用されて
 いるフレーム単位でデータを管理する場合のフレーム番
 号識別のための識別データの記録方法及びこの方法を用
 いた記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 DVDに代表される従来の光ディスク装
 置は、円形の記録媒体上に同心円状または螺旋状の複数
 のトラックを形成し、このトラックを円周方向に予め定
 めた一定間隔毎に区切った領域（セクタ）を形成し、こ
 のセクタ単位にデータを記録している。各セクタの記録
 データは、予め定めたデータ毎（フレーム）にさらに分
 割されて、そのデータの順番を識別するための特別なデ
 テータ（SYNCパターン）と共に記録される。前述のSYNCパ
 ターンは、記録媒体からの再生バイナリデータ列から、
 バイトデータの区切りを識別する（バイトデータ同期）
 ための特別なデータパターンである。

【0003】 例えば、DVD-RAMの規格書であるStandard
 ECMA-272「120mm Rewritable DISK(DVD-RAM)」によれ
 ば、記録データは、91バイト(1456チャネルビット)の記
 録データと2バイト(32チャネルビット)の識別用データ
 (SYNCパターン)との合計93バイト(1488チャネルビット)
 のデータで1つのフレームを形成し、26個のフレーム(2
 418バイト)が1つのセクタとして記録される。ここで、
 1つのフレーム中の91バイトの記録データは、EFM plus
 符号(US Patent 5,696,505)の規則に従い、変調前デー
 タ8ビットに対して変調後のチャネルデータ16ビットの
 変換比率で変調されている。さらに、各フレームに含まれ
 る2バイト(32チャネルビット)のSYNCパターンは8種

類に分類され、連続する1から3個のフレームに含まれるSYNCパターンを識別することにより、後続のデータのフレーム番号(該セクタ中の位置)を識別することができる。

【0004】図7は従来の光ディスクにおけるSYNCパターンの記録順序について説明する図であり、以下、前述の関係を図7を参照して説明する。図7(a)に示すように、記録媒体上には、複数の記録領域(セクタ)が連続して配置され、1つのセクタは、26個のフレームから構成されている。個々のフレームは、32チャネルビット¹⁰のSYNCパターンと1456チャネルビットのデータフレームとから構成され、SYNCパターンとして8種類が用いられる、これらの8種類のSYNCパターンのそれぞれを、便宜上、SY0, SY1, SY2, SY3, SY4, SY5, SY6, SY7と呼ぶこととする。これらの8種類のSYNCパターンは、セクタの先頭から、SY0, SY5, SY1, SY5, SY2, SY5, SY3, SY5, SY4, SY5, SY1, SY6, SY2, SY6, SY3, SY6, SY4, SY6, SY1, SY7, SY2, SY7, SY3, SY7, SY4, SY7の順に配置されている。図7(b)には、このSYNCパターンとデータフレームとの関係を各行に2フレーム、13行で表現した²⁰ものを示している。

【0005】図7(b)に示すSYNCパターンの配置に着目すると、SY0はセクタの先頭でのみ使用されている。セクタの先頭には、Data IDと呼ばれるデータの再生のために重要なデータが入れられているため、1つのSYNCパターンSY0のみで位置が特定できるようにされている。また、連続する2つのSYNCパターンがSY0, SY5であれば、このSY5に続くデータフレームはデータフレーム(1)である。同様に、連続する3つのSYNCパターンがSY0, SY5, SY1であれば、このSYNCパターンSY1に続くデータフレームはデータフレーム(2)である。同様に、連続する2つのSYNCパターンがSY1, SY5であれば、SY5に続くデータフレームはデータフレーム(3)である。以後、同様にして連続する1から3個のSYNCパターンを識別することにより、それに続くデータフレームの番号を知ることができる。

【0006】図8は図7により説明した従来の光ディスクにおけるSYNCパターンの具体例を示す図である。前述で説明したように、記録データは、EFM plus符号により変調される。EFM plus符号の特徴は、記録データを変調⁴⁰する際に4つの状態を定義し、ステートマシンによって変調が行われる点にある。すなわち、EFM plus符号による変調は、現在の状態と変調前の入力データ8ビットとから、変調後のデータ16チャネルビットと次の状態とを出力するように行われる。各状態に含まれる符号語はユニークであり、2つの状態に同じ符号語は存在しない。復調時には、現在の16チャネルビットのパターンと次の16チャネルビットの属する状態とから8ビットの記録データを復調する。EFM plusで変調されたデータと同時に記録されるSYNCパターンもこの変調規則に合わせる必要⁵⁰

がある。すなわち、SYNCパターンにも状態を持たせ、YNCパターン生成時の状態が、状態1または2であれば、図8の上側に示したSYNCパターンを使用し、状態3または4であれば図8の下側に示したSYNCパターンを使用する。さらに、各フレーム中の直流信号成分を抑圧するように、Primary SYNC CodeかSecondary SYNC codeのいずれか一方が選択される。例えば、SYNCパターンの前と後とで、データ列の直流成分の極性を変更したい場合、Secondary SYNC code側を選択し、極性を変えない場合、Primary SYNC codeが選択される。

【0007】図8に示したSYNCパターンのいずれにも、“0100 0000 0000 0001 0001”となるパターンを含むが、EFM plus符号の特徴としてチャネルデータ中の“1”と“1”との間に挟まれる“0”的個数(ランレングス制限)が、最小で2個、最大で10個とするように変調が行われているので、前述の“0”が13個連続するデータパターンは、通常のデータ中には発生しない。このため、このデータパターンを識別することにより再生バイナリデータ中のSYNCパターンを判別することが可能になる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】近年になって、EFM plus符号よりも高密度の記録に適した様々な変調方式が提案されている。この例の従来技術として、特開2000-332613号公報等に開示されている技術が知られている。この従来技術によれば、4ビットの記録データを6ビットのチャネルデータに変換し、変換後のランレングス制限が、最小で1個、最大で7個となる。また、この従来技術は、変調の際に必要となる変換テーブルが4種類と少なく、簡素な構成で実現可能である。従つて、この変調符号を使用することにより、従来よりも簡素な構成で記録密度が高い光ディスク媒体を作成することが可能となる。

【0009】そこで、前述の公報に記載の技術に従来のSYNCパターンを組み合わせてセクタデータを構成することを考える。そして、データの記録効率を従来と等しくするため、SYNC部のデータ長を変調前の2バイトに相当する24チャネルビットとし、この24ビット中にSYNCパターンを識別するための特殊パターンとして、例えば、“01000 000000 0001001”となる18bitのデータパターンを含ませることとする。この場合、残りのSYNCパターン部は6ビットであるが、このSYNCパターン中においても最小ランレングス制限を守る必要があり、また、直流成分を抑圧するために複数のSYNCパターンを用意する必要がある。さらに、SYNC部の直前のデータパターン(状態)によってそれぞれ4種類のSYNCパターンを定義するがある。

【0010】以上まとめると、前述した公報に記載の技術に従来のSYNCパターンを組み合わせてセクタデータを構成する技術は、SYNCパターンとして、SY0からSY7に

対してそれぞれ8種類の合計64種類が必要となり、ランレンジス制限された6ビットのチャネルデータで実現することが不可能であるという問題点を生じる。

【0011】本発明の目的は、前述した問題点に鑑みてなされたもので、フレーム番号識別のために挿入するSYNCパターンを従来よりも少ないデータパターン数で実現可能とし、SYNCパターンのための媒体の記録領域を最小限に抑えることができるデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法及びこの方法を用いる記録再生装置を提供することにある。

10

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によれば前記目的は、予め定めた大きさのデータとフレーム識別用の識別データとを合わせて1つのフレームとし、 $L + 1$ 個のフレームをまとめて1つのセクタとしてデータを記録し、その際、前記セクタ内の最初のフレームに特別な識別データを割り当て、前記セクタ内の他のフレームに前記特別な識別データとは異なるM種類の識別データの1つ割り当てて記録し、再生時、連続するN個のフレームの識別データによって、そのフレームがL個のフレームのうちのどのフレームであるかを特定してフレーム番号を識別するようにしたデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法において、前記識別データを、 $L \leq M$ (但し、 L 、 M 、 N は自然数であり、 $M < L$ 、 $N < L$ の関係が成り立つ) を満たす最小の M 、 N の組み合わせを選んで構成することにより達成される。 L 、 M 、 N は、例えば、 $L = 25$ 、 $M = 3$ 、 $N = 3$ であってよい。

【0013】また、前記目的は、予め定めた大きさのデータとフレーム識別用の識別データとを合わせて一つのフレームとし、 L 個のフレームをまとめて1つのセクタとしてデータを記録し、その際、前記セクタ内の各フレームにM種類の識別データの1つ割り当てて記録し、再生時、連続するN個のフレームの識別データによって、そのフレームがL個のフレームのうちのどのフレームであるかを特定してフレーム番号を識別するようにしたデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法において、前記識別データを、 $L \leq MN$ (但し、 L 、 M 、 N は自然数であり、 $M < L$ 、 $N < L$ の関係が成り立つ) を満たす最小の M 、 N の組み合わせを選んで構成することにより達成される。 L 、 M 、 N は、例えば、 $L = 26$ 、 $M = 3$ 、 $N = 3$ であってよい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるデジタルデータ記録媒体に対する識別データの記録方法及びこの方法を用いる記録再生装置の実施形態を図面により詳細に説明する。なお、以下では、デジタルデータ記録媒体が光ディスクであるとして説明する。

【0015】図1は本発明の第1の実施形態における光ディスクのSYNCパターンの記録順序について説明する図である。

50

【0016】図7による従来技術でも説明したように、記録媒体上のデータは、本発明の第1の実施形態においても、図1(a)に示すように、セクタ単位で記録されており、各セクタは、複数のSYNCフレームを有している。そして、本発明の実施形態の例においても、1セクタは、26個のフレームから構成され、1セクタの総データが2418バイトである点で同一である。また、本発明の実施形態は、前述した特開2000-332613号公報に記載された変調を行うことを前提としているため、4ビットの変調前データが6ビットの変調後データ(チャネルビット)に対応する。各SYNCフレームの先頭には、24チャネルビット(2Byteに相当)のSYNCパターンが存在し、SYNCパターンに続いて1092チャネルビット(91Byteに相当)のデータが記録される。図1(b)には、このSYNCパターンとデータフレームとの関係を各行に2フレーム、13行で表現したものを示している。

【0017】本発明の第1の実施形態は、SYNCパターンの種類として、SY0、SY1、SY2、SY3の4種類のみを使用するものである。このSYNCパターンの記録順は、図1(b)に示すように、SY0、SY1、SY1、SY1、SY2、SY1、SY1、SY3、SY1、SY2、SY2、SY1、SY3、SY2、SY1、SY2、SY3、SY1の順番である。前述のようなSYNCパターンの記録順とすると、SYNCパターンからSYNCフレームの番号を特定するために、最大で連続する3つのSYNCパターンを使用すれば良い。すなわち、SY0は、データフレーム(0)にのみ使われている。そして、検出された連続する3つのSYNCパターンがSY1、SY1、SY1であれば、最後のSY1に続くデータフレームは、データフレーム(3)である。同様に、検出された連続する3つのSYNCパターンがSY2、SY1、SY1であれば、最後のSY1の直後のデータフレームは、データフレーム(6)である。前述のように、セクタ最初のSYNCパターンSY0は、単独で位置特定が可能であり、SY0を含まない場合、3つの連続するSYNCパターンを用いることにより、セクタ中のフレーム番号を特定することができる。

【0018】前述のようなSYNCパターン種の並べ方は、図1に示した例以外に無数に存在する。本発明の第1の実施形態の特徴は、セクタ中の最初のフレームにのみ特別なSYNCパターンを割り当て、残りのフレーム数をL個、通常のフレームに割り当てるSYNCパターンの種類をM個、フレーム番号の判定に必要な連続するSYNCパターンの数をN個とするとき、 $L < MN$ を満たす最小のMとNの値を用いてフレームを構成することである。

【0019】図2は図1により説明した本発明の第1の実施形態での光ディスクにおけるSYNCパターンの具体例を示す図であり、次に、これについて説明する。

【0020】前述したように、SYNCパターンは、全体で24チャネルビットである。特開2000-332613号公報に開示されている変調規則は、内部に4つの状態

を定義して変調を行うというものである。そこで、本発明の実施形態は、SYNCパターン直前のデータによって遷移した内部状態に合わせて、SYNCパターンを4つの状態分定義する。また、再生バイナリデータ列からSYNCパターンを識別するための特殊パターンとして、“01000 000000 000100”の17チャネルビットを用いる。この17チャネルビットのパターンは、SYNCパターンの次の記録データによらず、必ずSYNCパターンの次のチャネルビットが“1”となるように、次の状態を制御することにより、同一極性の符号が13チャネルビット連続し、その後¹⁰逆極性の符号が3チャネルビット連続する特徴をもつ。このような次のチャネルビットが“1”となるような制御は、特開2000-332613号に示される符号化テーブルにおいて、次の記録データが1以下または7以上であれば次の状態として、S(k) = “2”を選択し、それ以外であればS(k) = “3”を選択することによって実現することができる。このような制御を行うことにより、固定パターンのビット数を1ビット減らすことができる。

【0021】特開2000-332613号の符号化によって生成されるチャネルビット列は、同一極性の符号が連続最大8チャネルビットであるので、容易に通常データとの識別を行うことができる。さらに、本発明の実施形態では、従来と同様に、再生信号の直流成分を抑圧できるように、それぞれ2種類のSYNCパターンを定義する。このような条件を満たすSYNCパターンの例が図2に示す例である。

【0022】図2において、State0, State1, State2, State3が、SYNCパターン部分の直前のデータの変調結果によって決まる特開2000-332613号公報で定義されている内部状態である。Primary SYNC codeとSecondary SYNC codeとは、直流抑圧のためにどちらか一方が選択される。すなわち、SYNCパターンの前後で直流成分の極性を変えるときにPrimary SYNC codeを選択し、直流成分の極性を変えないときにSecondary SYNC codeを選択する。

【0023】例えば、SYNCパターンを記録するときの変調回路の内部状態がState0であったとする。このときに記録すべきSYNCパターンが、SY1であり、直流抑圧のための極性を変更しない場合のSYNCパターンは、“010001 40 001000 000000 000100”となる。その他の場合についても同様の手順でSYNCパターンが決定される。前述したようにして、24チャネルビットのSYNCパターンで、直流抑圧可能なSY0からSY3の4種類のSYNCパターンを定義することができる。

【0024】但し、図2に示したSYNCパターンは一例であり、条件を満たすSYNCパターンの例は無数に存在する。

【0025】図3は図1により説明した本発明の第1の実施形態での光ディスクにおけるSYNCパターンの他の具⁵⁰

体例を示す図であり、図2とは異なるSYNCパターン列で図1の4種類のSYNCパターンを構成した例である。図2に示す例と図3に示す例との相違は、SYNCパターンを識別するための特殊パターンとして、図2に示す例では、“01000 000000 000100”的17チャネルビットパターンを使用したのに対して、図3に示す例では、“0100 000 000 000100”的16チャネルビットのパターンを用いている点である。SYNCパターンを図2から図3に変更することにより、特殊パターンと通常のランダムデータで発生しうるパターンとの差異が減る反面、特殊パターン構成の自由度が増え、特に、データ再生時の判定誤りを起しやすい“0101”パターンの割合を減らすことができる。もちろん、図3の場合にも図2の場合と同様に、条件を満たすSYNCパターン列は無数に存在する。

【0026】なお、前述までに説明した本発明の第1の実施形態は、図1で説明したように、記録媒体上にデータをセクタ単位で記録し、各セクタが、複数のSYNCフレームを有し、1セクタが、26個のフレームから構成され、1セクタの総データが2418バイトであるとして説明したが、本発明は、データサイズやセクタ中のフレーム数が変更された場合にも前述の第1の実施形態を適用することができる。

【0027】図4は本発明の第2の実施形態における光ディスクのSYNCパターンの記録順序について説明する図である。本発明の第2の実施形態は、3種類のSYNCパターンを用いてフレーム識別を行うようにしたものである。

【0028】本発明の第2の実施形態の場合にも、従来技術でも説明したと同様に、記録媒体上のデータは、図4(a)に示すように、セクタ単位で記録されており、各セクタは、複数のSYNCフレームを有している。そして、1セクタは、26個のフレームから構成され、1セクタの総データが2418バイトである。また、本発明の実施形態は、前述した特開2000-332613号公報に記載された変調を行うことを前提としているため、4ビットの変調前データが6ビットの変調後データ(チャネルビット)に対応する。各SYNCフレームの先頭には、24チャネルビット(2Byteに相当)のSYNCパターンが存在し、SYNCパターンに続いて1092チャネルビット(91Byteに相当)のデータが記録される。図4(b)には、このSYNCパターンとデータフレームとの関係を各行に2フレーム、13行で表現したものを示している。

【0029】本発明の第2の実施形態は、SYNCパターンの種類として、SY0, SY1, SY2の3種類のみを使用する。このSYNCパターンの記録順は、図4(b)に示すように、SY0, SY0, SY1, SY1, SY0, SY1, SY0, SY2, SY1, SY1, SY1, SY2, SY1, SY0, SY0, SY2, SY2, SY0, SY2, SY0, SY1, SY2, SY2, SY1, SY2である。SYNCパターンの記録順をこのようにすると、SYNCパターンからSYNCフレームの番号を特定するために、連続する3つの

SYNCパターンを使用すればよい。すなわち、検出したSYNCパターンが、SY0, SY1, SY1であれば、最後のSY1の直後のデータフレームはデータフレーム(3)であり、検出したSYNCパターンがSY1, SY0, SY1であれば、最後のSY1の直後のデータフレームはデータフレーム(5)である。同様の手順で、すべてのデータフレームに対して3つの連続するSYNCパターンからセクタ内のフレーム順を特定することができる。

【0030】図5は図4により説明した本発明の第2の実施形態での光ディスクにおけるSYNCパターンの具体例¹⁰を示す図であり、次に、これについて説明する。

【0031】本発明の第2の実施形態におけるSYNCパターンは、図2により説明した場合と同様に、特開2000-332613号公報に記載されている変調時の内部状態に合わせて、4種類(State0, State1, State2, State3)のSYNCパターン、及び、直流成分抑圧のために極性を変える(Primary SYNC code)、極性を変えない(Secondary SYNC code)の2種類の合計8種類のSYNCパターンであり、これらのSYNCパターンをSY0, SY1, SY2のそれぞれに定義する。例えば、変調での内部状態が、State0で²⁰あり、直流抑圧のための極性を変え、SY2を記録する場合、SYNCパターンとして、“010100 101000 000000 000100”を記録する。その他の場合も同様にしてSYNCパターンを決定する。

【0032】以上のようにして、24チャネルビットのSYNCパターンで、直流抑圧可能なSY0からSY2の3種類のSYNCパターンを定義することができる。なお、図5に示したSYNCパターンは一例であり、条件を満たすSYNCパターンの例は無数に存在する。

【0033】図6は図4により説明した本発明の第2の実施形態での光ディスクにおける図5とは異なるSYNCパターンの他の具体例を示す図である。図5に示す例と図6に示す例との相違は、SYNCパターンを識別するための特殊パターンとして、図5の例では、“01000 000000 000100”的17チャネルビットパターンを使用したのに対して、図6の例では、“00100 000000 000100”的17チャネルビットのパターンを用いるようにした点である。SYNCパターンを図5から図6に変更することにより、特殊パターンと通常のランダムデータで発生しうるパターンとの差異が減る反面、データ再生時の判定誤りを起しやすい“0101”パターンの割合を減らすことができる。もちろん、図6の場合のSYNCパターンは、図5の場合と同様に、制約を満たすSYNCパターン列は無数に存在する。

【0034】なお、本発明は、データサイズやセクタ中のフレーム数が変更された場合にも、第1の実施形態の場合と同様に、前述の第2の実施形態を適用して構成することができる。第1の実施形態と第2の実施形態との相違は、第1の実施形態がセクタの先頭フレームだけに割り当てていたSY0を、第2の実施形態においては他の⁵⁰

フレームにも割当てるようにし、先頭フレームを含めて3つの連続するSYNCパターンでフレームの番号を特定することができる点である。すなわち、本発明の第2の実施形態は、セクタ中のフレーム数をL個、各フレームに割当てるSYNCパターンの種類をM個、フレーム番号の判定に必要な連続するSYNCパターンの数をN個とするときに、 $L < MN$ を満たす最小のMとNとの値を用いてSYNCパターンを構成するものである。

【0035】図9は前述までに説明した本発明の第1、第2の実施形態を適用した光ディスク装置の構成を示すブロック図、図10はSYNC付加回路の動作について説明する図、図11はSYNC検出回路の動作について制御する図である。図9～図11において、11はホストインターフェース、12は変調回路、13はSYNC付加回路、14は記録制御回路、15は光学回路部、16は記録媒体、17はバイナリデータ再生回路、18はSYNC検出回路、19は復調回路、20はSYNCパターン生成回路、21は選択回路、30はSYNCパターン検出回路、31はシリアル-パラレル変換回路、32は切り替えスイッチである。

【0036】本発明の実施形態を適用した光ディスク装置は、図9に示すように構成され、この図9において、ホストインターフェース(ホストI/F)11は、光ディスク装置と図示しないパーソナルコンピュータ等のホストコンピュータとのデータ転送を制御すると共に、データ再生時の誤り訂正処理を行う。変調回路12は、記録媒体への記録データを、予め定めた規則に従い変調データに変換する。変調されたデータは、SYNC付加回路13において、データフレーム毎に前述のSYNCパターンが挿入される。このデータは記録制御回路14において、光記録用のパルス信号に変換される。光学回路部15は、光発生手段、光検出手段、光学レンズ等から構成されており、記録制御回路14からの電気信号を光発生手段において光信号に変化させた後に光学レンズを介して記録媒体に光を照射して、記録媒体16にデータを記録する。

【0037】また、記録媒体16から再生した光信号を光検出手段において電気信号に変換してバイナリデータ再生回路17へ伝える。記録媒体16が目的のデータを記録する媒体である。バイナリデータ再生回路17は、光検出手段で生成された電気信号を用いて記録されたバイナリデータ列を再生する。得られたデータ列は、SYNC検出回路18において、フレーム開始位置の検出及びフレーム番号の検出が行われ、SYNCパターンの除去を行う。最後に、復調回路19において、変調回路12と逆の処理が行われて記録データが再生される。このデータは、ホストインターフェイス11を介して外部に送られる。

【0038】次に、図10を参照して、SYNC付加回路13について説明する。SYNC付加回路13は、その内部

に、SYNCパターン生成回路20と選択回路21とを備えて構成される。図10において、22は、変調回路12で生成された変調後のバイナリデータであり、特開2000-332613号公報に記載の変調規則によって生成される6ビット単位のバイナリデータ及びSYNCパターンを意味する。

【0039】図10に示すSYNC付加回路13において、SYNCパターン生成回路20は、図2、図3、図5または図6により制御したSYNCパターンから適切なパターンを選択して出力する。この選択を行うために、SYNCパターン生成回路20は、変調回路12からデータのフレーム番号（データ数の累計）、内部状態、直流制御情報を別途受け取る。選択回路21は、変調回路12からSYNC付加回路13に入力されてくる変調後のチャネルデータ1092ビット毎に24チャネルビットのSYNCパターンを挿入するように出力すべきデータの切り替えを行う。

【0040】次に、図11を参照して、SYNC検出回路18について説明する。SYNC検出回路18は、その内部に、SYNCパターン検出回路30とシリアルーパラレル変換回路31と切り替えスイッチ32とを備えて構成される。図11において、33は、バイナリデータ再生回路17で再生されたバイナリデータ列である。このデータ33は、SYNCパターン検出回路30と切り替えスイッチ32との両方に送られる。SYNCパターン検出回路30は、再生バイナリデータ列を監視し、SYNCパターン生成回路20で生成されたSYNCパターンを検出したときに応するフレーム番号を出力すると共に、SYNCパターン列の24ビットが復調回路19の入力データとならないように切り替えスイッチ32を切り替える。SYNCパターンが取り除かれたデータ列は、シリアルーパラレル変換回路31において6bit並列のデータに変換される。このときの変換タイミング（6bit単位の同期）は、SYNCパターンの直後のビットから6ビット毎にシリアルーパラレル変換を行うようにそのタイミングが調整される。バイナリデータ再生回路17で再生されたバイナリデータ列は、前述のようにして6bit単位のデータに変換された後、復調回路19において復調処理が行われる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、セクタ中のフレーム数をL個、各フレームに割り当てるSYNCパターンの種類をM個、フレーム番号の判定に必要な連続するSYNCパターンの数をN個とするときに、 $L < M^N$ を満たす最小のMとNとの値を用いてSYNCパターンを構成することにより、SYNCパターンの数を最小に抑える

ことができ、SYNCパターンの長さを短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における光ディスクのSYNCパターンの記録順序について説明する図である。

【図2】図1により説明した本発明の第1の実施形態での光ディスクにおけるSYNCパターンの具体例を示す図である。

【図3】図1により説明した本発明の第1の実施形態での光ディスクにおけるSYNCパターンの他の具体例を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態における光ディスクのSYNCパターンの記録順序について説明する図である。

【図5】図4により説明した本発明の第2の実施形態での光ディスクにおけるSYNCパターンの具体例を示す図である。

【図6】図4により説明した本発明の第2の実施形態での光ディスクにおけるSYNCパターンの他の具体例を示す図である。

【図7】従来の光ディスクにおけるSYNCパターンの記録順序について説明する図である。

【図8】図7により説明した従来の光ディスクにおけるSYNCパターンの具体例を示す図である。

【図9】本発明の第1、第2の実施形態を適用した光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図10】SYNC付加回路の動作について説明する図である。

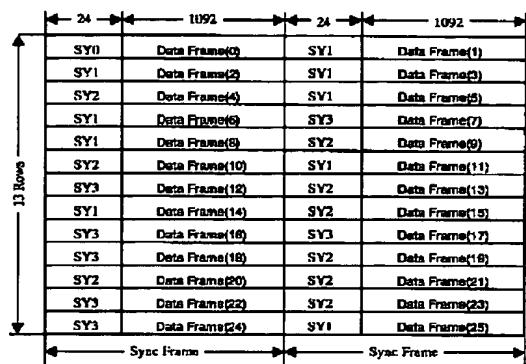
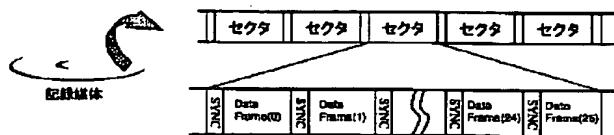
【図11】SYNC検出回路の動作について制御する図である。

【符号の説明】

- 1 1 ホストインターフェース
- 1 2 變調回路
- 1 3 SYNC付加回路
- 1 4 記録制御回路
- 1 5 光学回路部
- 1 6 記録媒体
- 1 7 バイナリデータ再生回路
- 1 8 SYNC検出回路
- 1 9 復調回路
- 2 0 SYNCパターン生成回路
- 2 1 選択回路
- 3 0 SYNCパターン検出回路
- 3 1 シリアルーパラレル変換回路
- 3 2 切り替えスイッチ

【図1】

図1



【図3】

【図2】

図2

State0	Primary SYNC code (MSB)	(LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	(LSB)
SY0	010010 101000 000000 000100	/	010100 001000 000000 000100	
SY1	000001 001000 000000 000100	/	010001 001000 000000 000100	
SY2	010000 001000 000000 000100	/	010000 101000 000000 000100	
SY3	000000 101000 000000 000100	/	000000 001000 000000 000100	

State1	Primary SYNC code (MSB)	(LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	(LSB)
SY0	001010 101000 000000 000100	/	000100 101000 000000 000100	
SY1	000001 001000 000000 000100	/	001001 001000 000000 000100	
SY2	001000 001000 000000 000100	/	001000 101000 000000 000100	
SY3	000000 101000 000000 000100	/	000101 001000 000000 000100	

State2	Primary SYNC code (MSB)	(LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	(LSB)
SY0	010010 101000 000000 000100	/	101010 101000 000000 000100	
SY1	101000 101000 000000 000100	/	010001 001000 000000 000100	
SY2	101010 001000 000000 000100	/	101000 001000 000000 000100	
SY3	100100 101000 000000 000100	/	100001 001000 000000 000100	

State3	Primary SYNC code (MSB)	(LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	(LSB)
SY0	010101 001000 000000 000100	/	010100 001000 000000 000100	
SY1	101001 001000 000000 000100	/	100010 001000 000000 000100	
SY2	010000 001000 000000 000100	/	010000 101000 000000 000100	
SY3	000000 101000 000000 000100	/	100000 101000 000000 000100	

【図4】

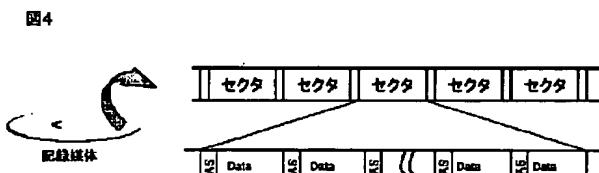


図3

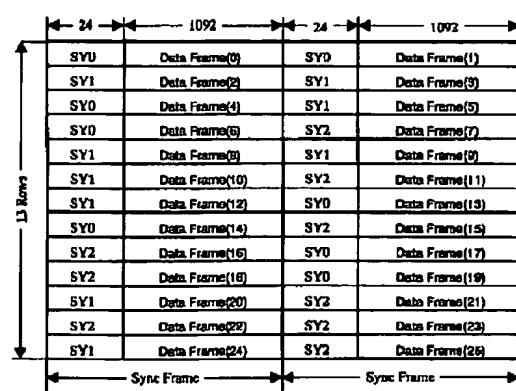
図4

State0	Primary SYNC code (MSB)	(LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	(LSB)
SY0	001010 101000 000000 000100	/	010100 001000 000000 000100	
SY1	000001 001000 000000 000100	/	010001 001000 000000 000100	
SY2	001000 001000 000000 000100	/	010000 101000 000000 000100	
SY3	000000 101000 000000 000100	/	000101 001000 000000 000100	

State1	Primary SYNC code (MSB)	(LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	(LSB)
SY0	001010 101000 000000 000100	/	000100 101000 000000 000100	
SY1	000001 001000 000000 000100	/	001001 001000 000000 000100	
SY2	001000 001000 000000 000100	/	001000 101000 000000 000100	
SY3	000000 101000 000000 000100	/	000101 001000 000000 000100	

State2	Primary SYNC code (MSB)	(LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	(LSB)
SY0	010010 101000 000000 000100	/	101010 101000 000000 000100	
SY1	101000 101000 000000 000100	/	010001 001000 000000 000100	
SY2	101010 001000 000000 000100	/	101000 001000 000000 000100	
SY3	100100 101000 000000 000100	/	100001 001000 000000 000100	

State3	Primary SYNC code (MSB)	(LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	(LSB)
SY0	010101 001000 000000 000100	/	010100 001000 000000 000100	
SY1	101001 001000 000000 000100	/	100010 001000 000000 000100	
SY2	010000 001000 000000 000100	/	010000 101000 000000 000100	
SY3	000000 101000 000000 000100	/	100000 101000 000000 000100	



【図5】

図5

State0

Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 010000 001000 000000 000100 / 010000 101000 000000 000100			
SY1 = 000000 101000 000000 000100 / 000000 001000 000000 000100			
SY2 = 010100 101000 000000 000100 / 010100 001000 000000 000100			

図6

State0

Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 010000 000100 000000 000100 / 010000 100100 000000 000100			
SY1 = 000000 100100 000000 000100 / 000000 000100 000000 000100			
SY2 = 010100 100100 000000 000100 / 010100 000100 000000 000100			

State1

Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 001000 001000 000000 000100 / 001000 101000 000000 000100			
SY1 = 001010 101000 000000 000100 / 001010 001000 000000 000100			
SY2 = 000010 001000 000000 000100 / 000010 101000 000000 000100			

State1

Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 001000 000100 000000 000100 / 001000 100100 000000 000100			
SY1 = 001010 100100 000000 000100 / 001010 000100 000000 000100			
SY2 = 000010 000100 000000 000100 / 000010 100100 000000 000100			

State2

Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 101000 101000 000000 000100 / 101000 001000 000000 000100			
SY1 = 101010 001000 000000 000100 / 101010 000100 000000 000100			
SY2 = 010010 101000 000000 000100 / 100010 001000 000000 000100			

State2

Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 101000 100100 000000 000100 / 101000 000100 000000 000100			
SY1 = 101010 000100 000000 000100 / 101010 000010 000000 000100			
SY2 = 010010 100100 000000 000100 / 100010 000100 000000 000100			

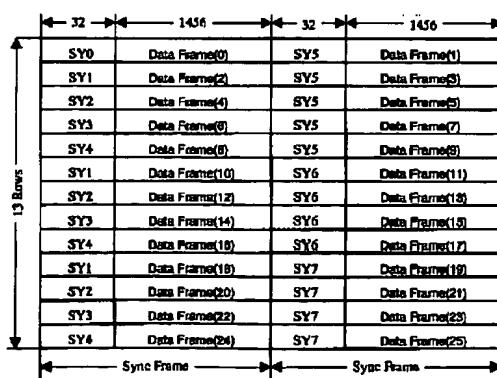
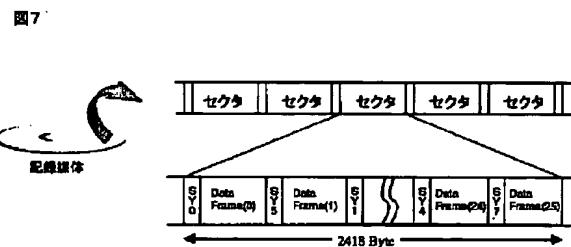
State3

Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 010000 001000 000000 000100 / 010000 101000 000000 000100			
SY1 = 100101 001000 000000 000100 / 010100 001000 000000 000100			
SY2 = 100010 101000 000000 000100 / 100010 001000 000000 000100			

State3

Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 010000 000100 000000 000100 / 010000 100100 000000 000100			
SY1 = 100101 000100 000000 000100 / 010100 000100 000000 000100			
SY2 = 100010 100100 000000 000100 / 100010 000100 000000 000100			

【図7】



【図8】

図8

State1-State2

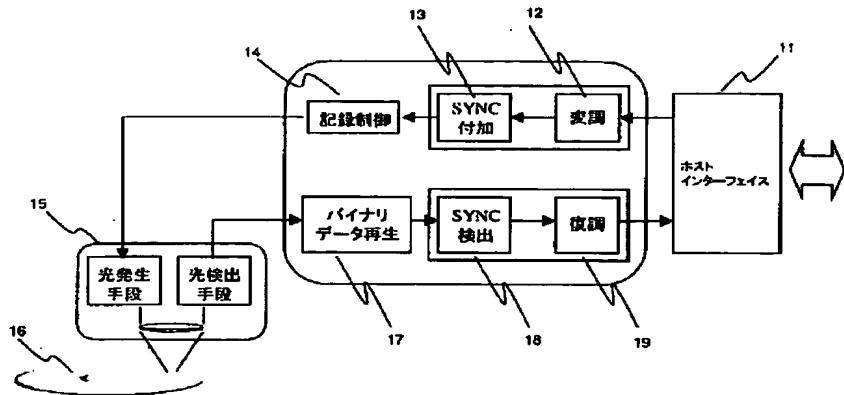
Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 0001 0010 0100 0100 0000 0001 0001 / 0001 0010 0000 0100 0000 0001 0001			
SY1 = 0000 0100 0000 0100 0000 0000 0001 0001 / 0000 0100 0100 0100 0000 0000 0001 0001			
SY2 = 0001 0000 0000 0100 0000 0000 0001 0001 / 0001 0000 0100 0100 0000 0000 0001 0001			
SY3 = 0000 1000 0000 0100 0000 0000 0001 0001 / 0000 1000 0100 0100 0000 0000 0001 0001			
SY4 = 0010 0000 0000 0100 0000 0000 0001 0001 / 0010 0000 0100 0100 0000 0000 0001 0001			
SY5 = 0010 0010 0100 0100 0000 0000 0001 0001 / 0010 0010 0000 0100 0000 0000 0001 0001			
SY6 = 0010 0000 1000 0100 0000 0000 0001 0001 / 0010 0000 1000 0100 0000 0000 0001 0001			
SY7 = 0010 0100 0000 0100 0000 0000 0001 0001 / 0010 0100 0000 0100 0000 0000 0001 0001			

State3-State4

Primary SYNC code (MSB)	Primary SYNC code (LSB)	Secondary SYNC code (MSB)	Secondary SYNC code (LSB)
SY0 = 1001 0010 0000 0100 0000 0000 0001 0001 / 1001 0010 0100 0100 0000 0000 0001 0001			
SY1 = 1000 0100 0100 0100 0000 0000 0001 0001 / 1000 0100 0000 0100 0000 0000 0001 0001			
SY2 = 1001 0000 0100 0100 0000 0000 0001 0001 / 1001 0000 0000 0100 0000 0000 0001 0001			
SY3 = 1000 0000 0000 0100 0000 0000 0001 0001 / 1000 0000 0000 0100 0000 0000 0001 0001			
SY4 = 1000 0001 0000 0100 0000 0000 0001 0001 / 1000 0001 0000 0100 0000 0000 0001 0001			
SY5 = 1001 0000 1000 0100 0000 0000 0001 0001 / 1001 0000 1000 0100 0000 0000 0001 0001			
SY6 = 1000 1000 1000 0100 0000 0000 0001 0001 / 1000 1000 1000 0100 0000 0000 0001 0001			
SY7 = 1000 1000 1000 0100 0000 0000 0001 0001 / 1000 1000 1000 0100 0000 0000 0001 0001			

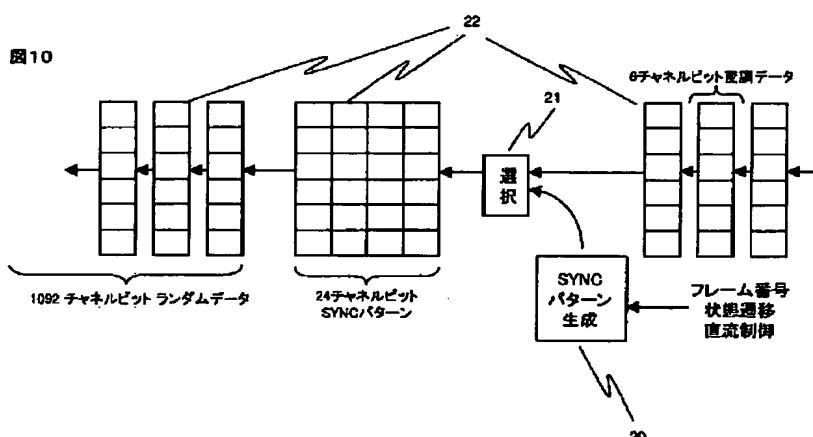
【図9】

図9



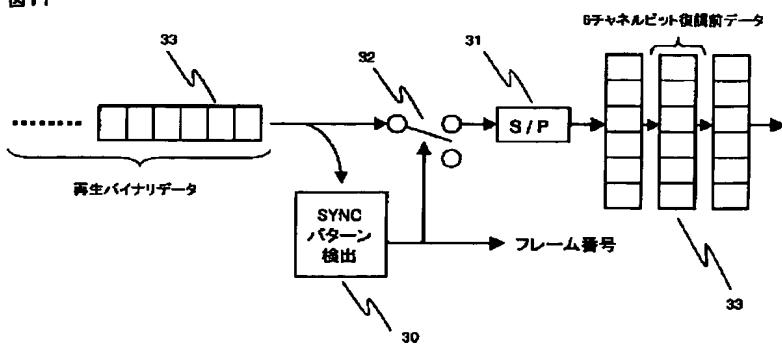
【図10】

図10



【図11】

図11



フロントページの続き

(71) 出願人	000004329 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地	(72) 発明者	能弾 長作 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社 東芝柳町事業所内
(72) 発明者	山川 秀之 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内	(72) 発明者	柏原 裕 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社 東芝柳町事業所内
(72) 発明者	平 重喜 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内	(72) 発明者	具島 豊治 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(72) 発明者	片山 ゆかり 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内	(72) 発明者	石田 隆 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(72) 発明者	加藤 崇利 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内	(72) 発明者	速水 淳 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
(72) 発明者	宮本 治一 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内	(72) 発明者	黒岩 俊夫 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
(72) 発明者	川前 治 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内	(72) 発明者	沖 剛 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
		(72) 発明者	宮崎 健 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
		F ターム(参考) 5D044 BC06 CC06 DE02 DE12 DE37 DE49 DE57 DE58 EF10	